

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-76278

(43) 公開日 平成9年(1997) 3月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 45/13		9543-4F	B 2 9 C 45/13	
45/56		9350-4F	45/56	
// B 2 9 L 9:00				

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-236493

(22) 出願日 平成7年(1995) 9月14日

(71) 出願人 000000206

宇部興産株式会社

山口県宇部市西本町1丁目12番32号

(72) 発明者 岡本 昭男

山口県宇部市大字小串字沖の山1980番地

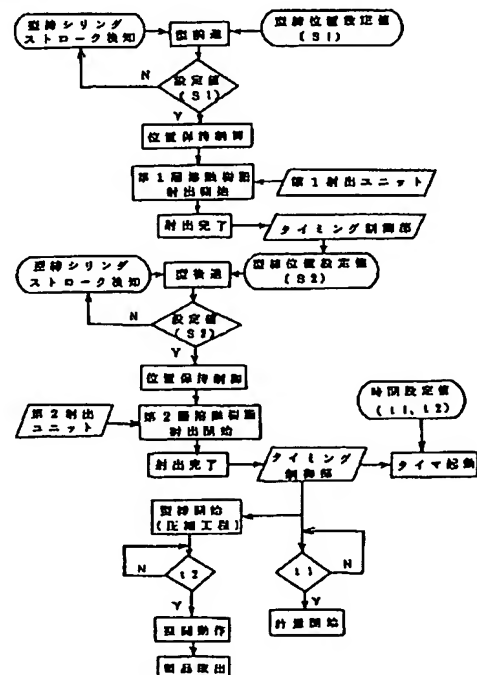
宇部興産株式会社宇部機械製作所内

(54) 【発明の名称】 樹脂の多層成形方法および樹脂多層成形用型締装置

(57) 【要約】

【課題】 金型内に第1層の熔融樹脂を射出充填した後、金型を一旦型開して第2層の熔融樹脂または塗装コーティング材を射出充填して、第1層充填物の表面に積層成形させる多層成形物を得る場合や、あるいは、第2層熔融樹脂を第1層充填物の内部に射出充填させて複合成形する樹脂の多層成形方法および樹脂多層成形用型締装置を提供する。

【解決手段】 射出成形装置を用いて樹脂の多層成形を行なうに際して、前記トグル機構が伸び切らない状態で低圧型締を行なった後、可動金型と固定金型で形成された金型空間内に第1層の熔融樹脂を射出充填した後、該両金型を相対的に離間させて、該可動金型と該第1層充填物との間に2次空間部を形成させ、該2次空間部に第2層の熔融樹脂を射出充填した後、該トグル機構を伸び切る方向に延伸させて高圧型締を行なうようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 油圧式の型締シリンダを駆動させてトグル機構を介して型締を行なう射出成形装置を用いて樹脂の多層成形を行なうに際して、前記トグル機構が伸び切らない状態で低圧型締を行なった後、可動金型と固定金型で形成された金型空間内に第1層の熔融樹脂を射出充填した後、該両金型を相対的に離間させて、該可動金型と該第1層充填物との間に2次空間部を形成させ、該2次空間部に第2層の熔融樹脂を射出充填した後、該トグル機構を伸び切る方向に延伸させて高圧型締を行なうことを特徴とする樹脂の多層成形方法。

【請求項2】 タイバーに組み込んだ型締センサを用いて、両金型がタッチした状態を検知した後、トグル機構と連結された型締シリンダのストロークを原点設定し、低圧型締における設定型締力を前記型締センサで検知した後、該原点設定位置からの型締シリンダのストローク前進量を設定するとともに、第1層の熔融樹脂の射出充填中は、設定した前進位置に可動金型を保持するように型締シリンダの油圧を制御することを特徴とする請求項1記載の樹脂の多層成形方法。

【請求項3】 2次空間部の形成時に設定する型開量を、可動盤に組み込んだ金型位置センサで検知した後に型締シリンダのストローク原点設定位置からのストローク後退量を設定するとともに、第2層の熔融樹脂の射出充填中は設定した後退位置に可動金型を保持するように型締シリンダの油圧を制御することを特徴とする請求項1記載または請求項2記載の樹脂の多層成形方法。

【請求項4】 第2層の熔融樹脂の射出充填を、第1層充填物の内部に充填することを特徴とする請求項1記載の樹脂の多層成形方法。

【請求項5】 第2層の熔融樹脂を塗装コーティング材とすることを特徴とする請求項1記載の樹脂の多層成形方法。

【請求項6】 第1層の熔融樹脂を射出充填する際の型締力を設定する型締力設定部と、第2層の熔融樹脂を射出充填する際の型開量を設定する型開量設定部と、型締シリンダのストロークを検出する型締シリンダストロークセンサと、タイバーに組み込まれ型締工程における金型タッチ点の検知を行なう型締力センサと、該型締力センサの検出信号に基づいて型締シリンダのストロークを原点設定する金型タッチ点設定部と、可動盤の位置を検出する金型位置センサと、前記型締力設定部および型開量設定部の各々の設定値と前記型締力センサおよび金型位置センサの検出信号と前記型締シリンダストロークセンサの検出信号とを比較してトグル機構と連結される型締シリンダのストロークを制御して型締を行なう型締制御部を備えるととともに、第1層の熔融樹脂の射出充填完了を検知して前記型締制

御部へ型開信号を発信させるとともに、前記型締シリンダストロークセンサの検出信号が前記型開量設定値に達したことを検知して第2層熔融樹脂の射出充填開始信号を発信させ、かつ、第2層の熔融樹脂の射出充填完了を検知して、型締制御部へ型締開始信号を発信させるタイミング制御部を備えたことを特徴とする樹脂多層成形用型締装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金型内に第1層の熔融樹脂を射出充填した後、金型を一旦型開して第2層の熔融樹脂または塗装コーティング材を射出充填して、第1層充填物の表面に積層成形させる多層成形物を得る場合や、あるいは、第2層熔融樹脂を第1層充填物の内部に射出充填させて複合成形する、樹脂の多層成形方法および樹脂多層成形用型締装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車、家電、建材等に使用される樹脂成形部品は、付加価値を高めたり、あるいは、成形工程の省工程化によるコストダウンのため、成形と同時にその金型内に下記に示すような多層成形が実施されるようになった。すなわち、

- ① 付加価値を高めるために樹脂成形部品の表面に、たとえば、ソフト感を有した樹脂層、あるいは高級感を有した着色樹脂層を貼り合せる（貼り合せ成形）。
- ② 成形工程の省工程化によるコストダウンのために、樹脂成形部品の表面に塗装コーティングする（インモールドコーティング成形）。
- ③ リサイクル材の有効利用および補強のために、樹脂成形部品の内部にリサイクル材または補強材入り樹脂等を充填する（サンドイッチ成形）。

これらの成形方法は第1層および第2層の熔融樹脂を射出充填する際に、金型空間部、すなわち、型開量を制御すれば、比較的成形が容易となることから、型締側の型開制御が比較的容易とされている油圧式の型締シリンダで型締を行なう直圧式の型締機構の射出成形機で行なわれていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の方法では、下記に示すような問題があった。

（1）作動油の圧縮性や温度変化による粘性等の物性変化により、油圧シリンダの制御精度が変動する。また、一般的に長ストロークの型締シリンダであるので、制御応答性が低い。

（2）型締シリンダストローク制御量と型開量、すなわち、金型の移動量が1対1であるので型開量の制御精度は数百 μm が限界とされており、多層成形を行なうにあたっては、精度が低く高品質な成形品を得ることはできない。

【0004】（3）そのため、

- ① 可動金型と固定金型の間にスライド式の、たとえば、台形状のスペーサを挿入して、スペーサのスライド移動量を調整して型開量制御を行なう。
- ② メカロックが可能なストッパ機構を可動盤あるいは型締シリンダロッドに装備して、ストッパのメカロック位置の調整により型開量制御を行なう。
- ③ 可動盤と固定盤の間に、圧縮シリンダ等を装備した型締別ユニットを取付けて、型開量制御および樹脂の圧縮制御を取付けた別ユニットで行なう。
- などの方法が考究され、一部実用化されているが、それについては下記の問題がある。

(4) すなわち、

- ① については、使用する金型毎にスペーサの取付け、調整を必要とするため、生産性は極めて低い。また、スペーサと金型の摺動部において、カジリ、異常摩耗等のトラブル発生により、金型の寿命低下を招く。さらに、スペーサの加工には高い精度が要求されるとともに、複数のスペーサの動きを同調させる必要があり、操作性は極めて低く、実用の域に達していない。
- ② については、成形機的大幅な改造を必要とするとともに、多層成形における多段の型開量制御は困難である。また、圧縮工程へ移行する際には、一旦、ストッパを解除してから行なうため、タイムラグが生じ、その結果、金型内の樹脂流動の不連続性に起因するフローマーク等の欠陥発生により、高品質な成形品を得ることは難しい。
- ③ については、成形機本体の改造は、ほとんど必要としないものの、別ユニット取付による金型取付有効寸法のスペックダウン、重量増による摺動部、駆動系への過負荷となって成形機へ与えるダメージは大きい。さらに、成形機本体との動作タイミングを同調させるための制御信号の接続等を必要とするため、操作性は極めて悪い。

(5) したがって、近年では、前述したように、貼り合わせ成形、インモールドコーティング成形ならびにサンドイッチ成形等の多層成形を行なう際の高精度な型開量制御を行なう目的で、可動盤に複数の油圧シリンダ等で形成されたレベリング制御機構を具備した成形機を用いて多層成形を行なうようにしている。

【0005】(6) しかしながら、依然として次のような問題が残る。すなわち、

- ① 長ストロークの型締シリンダによる直圧式の型締機構に比べて、型開量の制御精度は、かなり高精度化されたが、作動油の圧縮性、温度変化による粘性等の物性変化の影響を未だ受けるため、100～500 μ m程の型開量制御が限界とされており、10 μ mあるいはこれ以下の型開量制御を必要とする、多層成形には、制御精度は低く、その結果、高品質な成形品を安定して供給することはできない。
- ② レベリング制御機構の組込みによる成形機の複雑化

・大型化、および複数の油圧シリンダの動きを同調させ、かつ、成形機本体とのタイミング信号の同期化を必要とするため、制御システムも複雑化・大型化となり、その結果、大幅なコスト高、操作性の複雑化によって生産性は著しく低下する。

【0006】

【課題を解決するための手段】以上のような課題を解決して、樹脂の多層成形品を簡単な制御で高品質に安定して得るために、本発明においては、第1の発明では、油圧式の型締シリンダを駆動させてトグル機構を介して型締を行なう射出成形装置を用いて樹脂の多層成形を行なうに際して、前記トグル機構が伸び切らない状態で低圧型締を行なった後、可動金型と固定金型で形成された金型空間内に第1層の溶融樹脂を射出充填した後、該両金型を相対的に離間させて、該可動金型と該第1層充填物との間に2次空間部を形成させ、該2次空間部に第2層の溶融樹脂を射出充填した後、該トグル機構を伸び切る方向に延伸させて高圧型締を行なうようにした。また、第2の発明では、第1の発明において、タイバーに組み込んだ型締センサを用いて、両金型がタッチした状態を検知した後、トグル機構と連結された型締シリンダのストロークを原点設定し、低圧型締における設定型締力を前記型締センサで検知した後、該原点設定位置からの型締シリンダのストローク前進量を設定するとともに、第1層の溶融樹脂の射出充填中は、設定した前進位置に可動金型を保持するように型締シリンダの油圧を制御することとした。第3の発明では、第1の発明または第2の発明において、2次空間部の形成時に設定する型開量を、可動盤に組み込んだ金型位置センサで検知した後に型締シリンダのストローク原点設定位置からのストローク後退量を設定するとともに、第2層の溶融樹脂の射出充填中は設定した後退位置に可動金型を保持するように型締シリンダの油圧を制御することとした。そして、第4の発明においては、第1の発明において、第2層の溶融樹脂の射出充填を、第1層充填物の内部に充填することとした。さらに、第5の発明では、第1の発明において、第2層の溶融樹脂を塗装コーティング材とすることとした。さらに、第6の発明では、第1層の溶融樹脂を射出充填する際の型締力を設定する型締力設定部と、第2層の溶融樹脂を射出充填する際の型開量を設定する型開量設定部と、型締シリンダのストロークを検出する型締シリンダストロークセンサと、タイバーに組み込まれ型締工程における金型タッチ点の検知を行なう型締力センサと、該型締力センサの検出信号に基づいて型締シリンダのストロークを原点設定する金型タッチ点設定部と、可動盤の位置を検出する金型位置センサと、前記型締力設定部および型開量設定部の各々の設定値と前記型締力センサおよび金型位置センサの検出信号と前記型締シリンダストロークセンサの検出信号とを比較してトグル機構と連結される型締シリンダのストロークを制御し

て型締を行なう型締制御部を備えたとともに、第1層の熔融樹脂の射出充填完了を検知して前記型締制御部へ型開信号を発信させるとともに、前記型締シリンダストロークセンサの検出信号が前記型開量設定値に達したことを検知して第2層熔融樹脂の射出充填開始信号を発信させ、かつ、第2層の熔融樹脂の射出充填完了を検知して、型締制御部へ型締開始信号を発信させるタイミング制御部を備えた構成とした。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明は、成形機の改造をほとんど必要とすることなく、極めて簡単な制御システムで高精度な型開量制御を行ない、高品質な多層成形品を低コストで安定供給する。本発明においては、あらかじめタイバーに組込んだ型締力センサで両金型がタッチした状態を検知して、トグル機構と連結された型締シリンダのストロークを原点設定した後、第1層の熔融樹脂を射出充填する際のトグル機構が伸び切らない状態での低圧型締における設定型締力を型締センサで検知して、型締シリンダのストローク原点設定位置からのストローク前進量で型締位置設定を行なうとともに、第2層の熔融樹脂を射出充填する際の2次空間部の形成における設定型開量を、可動盤に組込んだ金型位置センサで検知して、型締シリンダのストローク原点設定位置からのストローク後退量で型開位置設定を行なう。

【0008】初期設定完了後は、型締シリンダストロークセンサの検出信号に基づいて型締を行なう。まず、設定した低圧型締位置に金型を保持した後、第1層の熔融樹脂を射出充填する。ついで、設定した型開型締位置に金型を後退させて保持した後、第1層充填物と金型との間に形成された2次空間部へ第2層の熔融樹脂を射出充填する。第2層の熔融樹脂の射出充填後、トグル機構を伸び切る方向へ伸長させて高圧型締を行なう。こうすることにより、トグル機構の倍力特性により、すなわち、型締シリンダストロークセンサの検出信号に基づいて各々の設定した型締位置に型締を行なう際、型締シリンダストロークが、たとえば、1mm変動したとしても、金型の位置変動は $1/10\text{mm}$ ($100\mu\text{m}$) 以下であり、型締位置の設定精度は極めて高い。実際には、型締シリンダストロークは $1/10\text{mm}$ の精度で型締制御は容易にできるので、型締位置の設定精度は $1/100\text{mm}$ ($10\mu\text{m}$) 以下の極めて高精度で、かつ、再現性の高い型締位置制御が容易に実現できる。したがって、成形機を大幅に改造することなく、たとえば、樹脂成形部品の表面に表面材としての機能を付加させた特殊樹脂層、あるいは、装飾を目的とした着色樹脂層を積層/貼り合せ成形した高品質な多層成形品を安定して低コストで供給できる。

【0009】また、第2層熔融樹脂の射出充填を第1層充填物の内部に向けて行なうことにより、たとえば、樹脂成形部品の内部にリサイクル材の再利用を目的とした

リサイクル樹脂層、あるいは、強度アップを目的とした補強材入り樹脂層を形成させた(サンドイッチ成形)多層成形品が安定して供給できる。さらに、第2層の熔融樹脂を塗装コーティング材とすることにより、均一な薄膜に塗装コーティングされた(インモールドコーティング成形)樹脂成形部品が安定して供給できる。

【0010】

【実施例】以下図面に基づいて本発明の実施例の詳細について説明する。図1～図6は本発明の実施例に係り、図1は射出成形装置の全体構成図、図2は型締初期条件設定手順を示すフローチャート、図3は成形動作手順を示すフローチャート、図4は成形工程の概略を説明する工程説明図、図5は他の実施例を示す射出成形装置の全体構成図、図6は他の実施例を示す成形工程の概略を説明する工程説明図である。

【0011】図1に示すように、本発明における射出成形装置100は、型締装置100Aと射出装置100Bと制御装置100Cとから構成される。型締装置100Aは固定盤2、可動盤3、エンドプラテン1、型締シリンダ8、タイバー11、トグル機構6、クロスヘッド7、ガイドロッド10および固定金型4b、可動金型4a等から構成される。固定金型4bは図示しないマシンベースの一端部上面に固着された固定盤2へ取付けられており、一方、マシンベースの他端部側上面には、前記固定盤2と対向して可動金型4aが可動盤3へ取付けられている。この固定金型4bと可動金型4aの対向面は凹凸に係合した構成をなし、前記固定金型4bと可動金型4a間にキャビティ5を画成している。可動盤3は固定盤2に対してマシンベース上を摺動し進退することができる。

【0012】前記可動盤3を貫通するタイバー11は、全長同一径に製作されたものが複数個(本発明では4個)設けられており、その一端は固定盤2に固着され、他端は可動盤3を貫通した後、エンドプラテン1に固着される。

【0013】次に、射出装置100Bについて述べる。本実施例における射出装置100Bはキャビティ5内に第1層の熔融樹脂を供給する第1射出ユニット20とキャビティ5内に第2層の熔融樹脂を供給する第2射出ユニット30とからなり、それぞれ固定金型4bの側方および下方よりキャビティ5内の接続される経路を介して熔融樹脂を供給できるようになっている。

【0014】次に、制御装置100Cについて述べる。制御装置100Cは、図1に示すように、型締制御部61、タイマ62、タイミング制御部63、型締力設定部64、金型タッチ点設定部65、型締力センサ66、型開量設定部67、金型位置センサ68、型締シリンダストロークセンサ69および油圧制御弁70、油圧供給源80等から構成される。

【0015】タイミング制御部63は型締制御部61や

タイマ62に接続されるとともに、第1射出ユニット20と第2射出ユニット30に接続され、さらに、型締力設定部64や型開量設定部67とも接続される。

【0016】一方、型締力設定部64は、金型タッチ点設定部65やタイバー11の縁端部に組み込まれた型締力センサ66に接続されるとともに、型開量設定部67とも接続される。型開量設定部67は金型位置センサ68や型締シリンダストロークセンサ69と接続される。

【0017】以上の各機器のうち主な機器の特徴を述べると、型締力センサ66はトグル機構6の型締力の発生原理であるタイバーの伸張状態（応力変化挙動）を直接計測しているので高精度かつ高応答な型締力検出が実現できる。金型位置センサ68は型締量設定の際に用いられ、この場合型締力は無負荷状態であるので可動盤等の部材の変形が全くないから、金型部での計測と全く同じ計測精度が得られる。さらに、成形操作に際して取扱上全く邪魔にならず、操作性はアップする。具体的には、エンコーダやリニアスケール等を採用する。型締シリンダストロークセンサ69は、同じくエンコーダやリニアスケール等を採用することができ、その場合はクロスヘッド7に取り付けてもよい。第1射出ユニット20は、第1層の溶融樹脂（コア材）を射出充填するものであり、第2射出ユニット30は、第2層の溶融樹脂（表皮材）を射出充填するものであり、第2層の溶融樹脂が特殊樹脂や着色樹脂の場合は貼り合わせ成形であり、塗装コーティング材の場合には、インモールドコーティング成形と呼ばれる。

【0018】図5は、本発明の他の実施例を示す射出成形装置200であり、図2の射出成形装置100と異なる点のみ説明すると、射出装置200Bの第2射出ユニット30が、第1射出ユニット20と同様に、固定盤2の背面にミキシングノズル40を介して配置させて、ミキシングノズル40内の切替弁（たとえば、ロータリバルブ45）を切り替えることによって2種類の溶融樹脂（第1射出ユニット20ではPP、PE、ABS等の表皮材、第2射出ユニット30ではPP、PE、ABS等のリサイクル材、あるいはガラス繊維等の補強材を混ぜた樹脂材）を固定金型4bの同一経路を通じてキャビティ5内へ供給するように構成される。型締装置200Aや制御装置200Cはそれぞれ図2のものと同一である。

【0019】以上のように構成された射出成形装置100の作動について説明する。図2は、型締初期条件設定手順を示したもので、下記の手順により初期条件の設定を行なう。

（1）あらかじめダイハイト調整により、型締圧縮工程時の最大型締力の設定を行なう。

（2）型締制御部61で油圧制御弁70を動作して、可動金型4aを固定金型4b側へ前進させる。タイバー11に組込んだ型締力センサ66で両金型4a、4bがタ

ッチしたことを検知すると、可動金型4aの前進動作を停止させるとともに、型締シリンダストロークセンサ69で、トグル機構6と連結される型締シリンダストロークを検出して、金型タッチ点（ S_0 ）として、金型タッチ点設定部65で原点設定する。

（3）金型タッチ点設定後、さらに型締前進動作を行ない、型締力センサ66の検出信号があらかじめ型締力設定部64で設定した第1層の溶融樹脂を射出充填する際の型締力設定値（P）に達した時の型締シリンダストロークを型締シリンダストロークセンサ69で検出して、型締位置設定値（ S_1 ）として、型締力設定部64へ記憶させる。

（4）型締位置設定後、可動金型4aを後退移動させ、金型位置センサ68の検出信号があらかじめ型開量設定部67で設定した第2層の溶融樹脂を射出充填する際の型開量設定値（K）に達した時の型締シリンダストロークを型締シリンダストロークセンサ69で検出して、型開位置設定値（ S_2 ）として、型開量設定部67へ記憶させる。

（5）初期設定完了後は、設定した型締位置設定値（ S_1 ）および型開位置設定値（ S_2 ）に基づいて、第1層および第2層の溶融樹脂を射出充填する際の型締動作を制御する。こうすることにより、トグル機構6の倍力特性により、すなわち、型締シリンダストロークセンサ69の検出信号に基づいて各々の設定した型締位置で型締を行なう際に、型締シリンダストロークが、たとえば、1mm変動したとしても、金型4aの位置変動は0.1mm（100 μ m）以下であり、型締位置の設定精度は極めて高い。実際には、型締シリンダストロークは0.1mmの精度で型締制御は容易に出来るので、型締位置の設定精度は0.01mm（10 μ m）以下となり極めて高精度で、かつ、再現性の高い型締位置制御が容易に実現できる。

【0020】図3は、成形動作手順を示すフローチャート（図2の実施例1と図5の実施例2に共通する）であり、図4は成形工程の概略を説明する工程説明図（図2の実施例に相当する）である。以上のようにして、初期条件の設定が完了した後、実作業の成形運転に入るが、その手順は、図3や図4に示すように、下記の手順により行なう。

（a）先に型締力設定部64で設定した型締位置設定値（ S_1 ）に基づいて型閉動作を行なう。型締シリンダストロークセンサ69の検出信号が設定値に達した後は設定値（ S_1 ）を保持するように型締シリンダ8の油圧を制御して位置保持制御を行なう（低圧型締状態＝トグルは屈折状態で、かつメカロック状態）。

（b）第1射出ユニット20側のシャットオフバルブ25を開いて、コア材となる第1層の溶融樹脂を金型キャビティ内に射出充填する。ここで、低圧型締状態を、充填された樹脂圧によって金型が開く（この場合は、タイ

バー11が伸長することによって型開挙動を示す)ことを許容する型締力を設定すれば、第1層の熔融樹脂の射出充填挙動に応じて型開挙動を示し、その結果、射出充填による金型キャビティ内の樹脂の圧力偏差が解消されて、残留歪の少ないかつ、変形・反りのない高品質のコア成形体を得られるとともに、金型キャビティ内の樹脂圧の低圧化によって、高速射出充填が可能となり、その結果、樹脂の温度低下がなく射出充填されて、コア成形体の高品質化が助長される。さらに、タイバー11の伸長による弾性回復力が、射出充填に応じて適度に樹脂に負荷されているので、コア成形体の形成が同時に行なわれることになる。

【0021】(c)第1層の熔融樹脂の射出充填完了をタイミング制御部63で検知した後、第1射出ユニット20側のシャットオフバルブ25を閉じるとともに、先に型開量設定部67で設定した型開位置設定値(S_2)に基づいて型開動作を行なう。型締シリンダストロークセンサ69の検出信号が設定値に達した後は、設定値(S_2)を保持するように型締シリンダの油圧を制御して位置保持制御を行なう(型開型締状態=トグルは屈折状態で、かつメカロック状態)。なお、型開動作は、第1層の熔融樹脂の冷却固化状態に応じて、充填完了直後から、任意の時間で設定される遅延時間を経た後の範囲内で選択される。

(d)型開型締状態に達したことをタイミング制御部63で検知した後、第2射出ユニット30側のシャットオフバルブ35を開いて、表皮材となる第2層の熔融樹脂を、コア成形体と可動金型とで形成された2次空間部内に射出充填する。

【0022】ここで、第2層の熔融樹脂に、

① 質感や高級感あるいはカラーリングを目的として、たとえば、塩化ビニル樹脂(PVC)、着色したポリプロピレン(PP)等の熱可塑性樹脂やポリウレタン(PU)等の熱硬化性樹脂を用いれば、コア成形体の表面に表皮材としての機能を付加させた樹脂層を形成させた貼り合せ成形品が得られる。

② また、たとえば、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシアクリレートオリゴマー等の過酸化触媒によって硬化するバインダ成分を主体とした1液型コーティング材やエポキシ樹脂/ポリアミン硬化系、ポリオール樹脂/ポリイソシアネート硬化系等の充填直前に主剤/硬化剤を混合する2液型コーティング材を用いれば、コア成形体の表面に塗装コーティングさせたインモールドコーティング成形品が得られる。

特に、この場合においては、コーティング層厚さ、すなわち、2次空間部を形成させる際の型開位置設定値(S_2)は、数 μm と極めて小さい。従来の射出成形機の型締装置では、型開量制御精度は100~500 μm 程度が限界であったのに対して、本発明では、10 μm 以下の極めて高精度、かつ再現性の高い型開量制御精度が容易

に実現できるので、高品質なインモールドコーティング成形品を、安定して供給できる。なお、第1層の熔融樹脂は、シート・モールドイング・コンパウンド(SMC)、バルク・モールドイング・コンパウンド(BMC)等の熱硬化性樹脂やポリエチレン(PE)、PP、ABS等の熱可塑性樹脂を用いることができる。

【0023】(e)第2層の熔融樹脂の射出充填完了をタイミング制御部63で検知した後、第2射出ユニット30側のシャットオフバルブ35を閉めるとともに、トグル機構6を伸び切る方向へ延伸させて高圧型締を行なう(圧縮工程)。ここで、樹脂の冷却固化収縮挙動に応じた型締側での樹脂への圧縮力の負荷により、射出充填の際に生じた金型キャビティ内の樹脂の圧力偏差および残留歪が緩和されて、変形・反りが皆無となるとともに、コア成形体と第2層熔融樹脂の密着度が強化され、さらに、第1層の熔融樹脂を射出充填する際の低圧型締状態による効果と相乗して、極めて高品質な多層成形品を得ることができる。

(f)圧縮工程における型締側および射出側の制御は、高圧型締の開始と同時に起動するタイマ62のタイムアウト信号に基づいて行なわれる。ここで、タイマ62に計量開始時間(t_1)、冷却完了時間(t_2)をあらかじめ設定しておく。すなわち、計量開始時間 t_1 は、次の成形に備えて、第1、第2射出ユニットの計量を行なうものであり、冷却完了時間 t_2 は、充填する樹脂の物性、金型の冷却能力等から、樹脂の冷却完了時間を算出するものである。

【0024】図6は図5の第2実施例における成形動作の工程説明図であり、その動作手順を説明すると、

(a)先に型締力設定部64で設定した型締位置設定値(S_1)に基づいて型閉動作を行なう。型締シリンダストロークセンサ69の検出信号が設定値に達した後は設定値(S_1)を保持するように型締シリンダ8の油圧を制御して位置保持制御を行なう(低圧型締状態=トグルは屈折状態で、かつメカロック状態)。

(b)ミキシングノズル40内のロータリーバルブ45を第1射出ユニット20側に経路を切り替えた後、第1射出ユニット20側のシャットオフバルブ25を開いて、表皮材となる第1層の熔融樹脂を金型キャビティ5内に射出充填する。ここで、低圧型締状態を、充填された樹脂圧によって金型が開く(この場合は、タイバー11が伸長することによって型開挙動を示す)ことを許容する型締力を設定すれば、第1層の熔融樹脂の射出充填挙動に応じて型開挙動を示し、その結果、金型キャビティ5内の樹脂圧の低圧化によって高速充填が可能となり、樹脂の温度低下なく射出充填できる。このことは、第2層の熔融樹脂を、第1層充填物の内部に射出充填する際、第1層充填物は未だ高温状態、すなわち、高い流動性を保有している状態であるので、第2層熔融樹脂の充填に伴う第1層充填物の拡張挙動が極めて容易に行

なわれ、その結果、第2層熔融樹脂は無理なく充填できる。

(c) 第1層熔融樹脂の射出充填完了をタイミング制御部63で検知した後、第1射出ユニット20側のシャットオフバルブ25を閉じるとともに、ミキシングノズル40内のロータリーバルブ45を第2射出ユニット30側に経路を切替えて、先に型開量設定部67で設定した型開位置設定値(S_2)に基づいて型開動作を行なう。型締シリンダストロークセンサ69の検出信号が設定値に達した後は、設定値(S_2)を保持するように型締シリンダの油圧を制御して位置保持制御を行なう(型開型締状態=トグルは屈折状態で、かつメカロック状態)。

【0025】(d) 型開型締状態に達したことをタイミング制御部63で検知した後、第2射出ユニット30側のシャットオフバルブ35を開いて、コア材となる第2層の熔融樹脂を第2層充填物の内部に向けて射出充填する。このとき、第1層充填物は未だ高い流動性を保有していること、かつ、第1層充填物の表層部は金型に接触しているため薄いスキン層を形成していること、さらに、金型キャビティ容積>第1層充填物の容積であることにより、コア材の充填は極めて容易となり、コア材充填による表皮材の拡張挙動も極めてスムーズに行なわれ、そのうえ、コア材が表皮材を突破って表面に出てくることも全くなり、その結果、極めて高品質なサンドイッチ成形品が容易に得られる。

(e) 第2層の熔融樹脂の射出充填完了をタイミング制御部63で検知した後、第2射出ユニット30側へシャットオフバルブ35を閉めるとともに、トグル機構6を伸び切る方向へ延伸させて高圧型締を行なう(圧縮工程)。ここで、樹脂の冷却固化収縮挙動に応じた型締側での樹脂への圧縮力の負荷により、射出充填の際に生じた金型キャビティ内の樹脂の圧力偏差および残留歪が緩和されて、変形・反りが皆無となるとともに、コア成形体と表皮材の密着度が強化され、さらに第1層熔融樹脂を射出充填する際の低圧型締状態による効果、および、第2層熔融樹脂を射出充填する際の型開型締状態による効果と相乗して、極めて高品質な多層成形品を得ることができる。なお、第2層の熔融樹脂を射出充填後、圧縮工程を行なう前に、一旦、第1層の熔融樹脂を適量射出充填することによって、

- ① コア材充填の跡が成形品外観に残らない。
- ② ミキシングノズル40内が第1層熔融樹脂で充填されているので、次成形サイクル時に表皮材とコア材の混入がなくなる。

(f) 圧縮工程における型締側および射出側の制御は、高圧型締の開始と同時に起動するタイマ62のタイムアウト信号に基づいて行なわれる。ここで、タイマ62に計量開始時間(t_1)、冷却完了時間(t_2)をあらかじめ設定しておく。すなわち、計量開始時間 t_1 は、次の成形に備えて、第1、第2射出ユニットの計量を行

なうものであり、冷却完了時間 t_2 は、充填する樹脂の物性、金型の冷却能力等から、樹脂の冷却完了時間を算出するものである。

【0026】なお、本実施例では、低圧型締→第1層樹脂射出→型開型締→第2層樹脂射出→高圧型締、の成形動作を基本としているが、成形に関する全ての型締位置範囲において型締停止精度が $10\mu\text{m}$ 以下の極めて高い精度を達成可能なことから、必要に応じて、以下に示す成形動作の応用も実現可能である。

【0027】成形動作の応用としては、下記のものが考えられる。

(1) 第1層熔融樹脂を射出充填する際の型締制御

① コア成形体の完全形成を目的とする場合には、低圧型締→射出→高圧型締

② 充填不可能な薄肉・複雑成形品への対応としては、型開型締→射出→高圧型締

③ 型締動作の簡略化を望む場合には、高圧型締→射出

(2) 第2層熔融樹脂を射出充填する際の型締制御、すなわち、

① 表皮材の質感の損傷を防止するため、型開型締→射出→低圧型締

② 表皮材の質感の損傷を防止するため、低圧型締→射出→型締保持を行なう。

(3) 上記(1)(2)の組合せ、および、基本動作との組合せを行なうことによって、さらに、応用範囲が拡大する。

【0028】

【発明の効果】以上述べたように、本発明においては、下記のような優れた効果を発揮することができる。

(1) あらかじめ、タイバーに組込んだ型締力センサで両金型がタッチした状態を検知して、トグル機構と連結された型締シリンダのストロークを原点設定した後、第1層の熔融樹脂を射出充填する際のトグル機構が伸び切らない状態での低圧型締における設定型締力を型締センサで検知して、型締シリンダのストローク原点設定位置からのストローク前進量で型締位置設定を行なうとともに、第2層の熔融樹脂を射出充填する際の2次空間部の形成における設定型開量を、可動盤に組込んだ金型位置センサで検知して、型締シリンダのストローク原点設定位置からのストローク後退量で型開位置設定を行なう。初期設定完了後は型締シリンダストロークセンサ69の検出信号に基づいて型締を行なう。こうすることにより、成形機を大幅に改造すること無く、また、複雑高精度なレベリング装置を付加させることなく、トグル機構の倍力特性により、 $10\mu\text{m}$ 以下の極めて高精度、かつ再現性の高い型締位置制御が容易に実現でき、その結果、極めて高品質な多層成形品を低コストで安定して供給できる。

(2) 低圧型締状態でコア材となる第1層の熔融樹脂を

射出充填した後、型開型締状態にして、コア材と金型キャビティとで形成された2次空間内へ、表皮材となる第2層の熔融樹脂を射出充填し、その後、高圧型締を行なうことにより、変形・反りのない、かつコア材と表皮材の密着度の高い高品質な貼り合わせ成形の多層成形品が得られる。

(3)さらに、第2層熔融樹脂を塗装コーティング材とすることで、上記(2)により高品質なインモールドコーティング成形の多層成形品が得られる。

(4)また、第1層熔融樹脂を表皮材とし、第2層熔融樹脂をコア材とするとともに、第2層熔融樹脂を第1層充填物の内部に向けて射出充填することで、上記(2)により高品質なサンドイッチ成形の多層成形品が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る射出成形装置の全体構成図である。

【図2】本発明の実施例に係る型締初期条件設定手順を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施例に係る成形動作手順を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施例に係る成形工程の概略を説明する工程説明図である。

【図5】本発明の他の実施例に係る射出成形装置の全体構成図である。

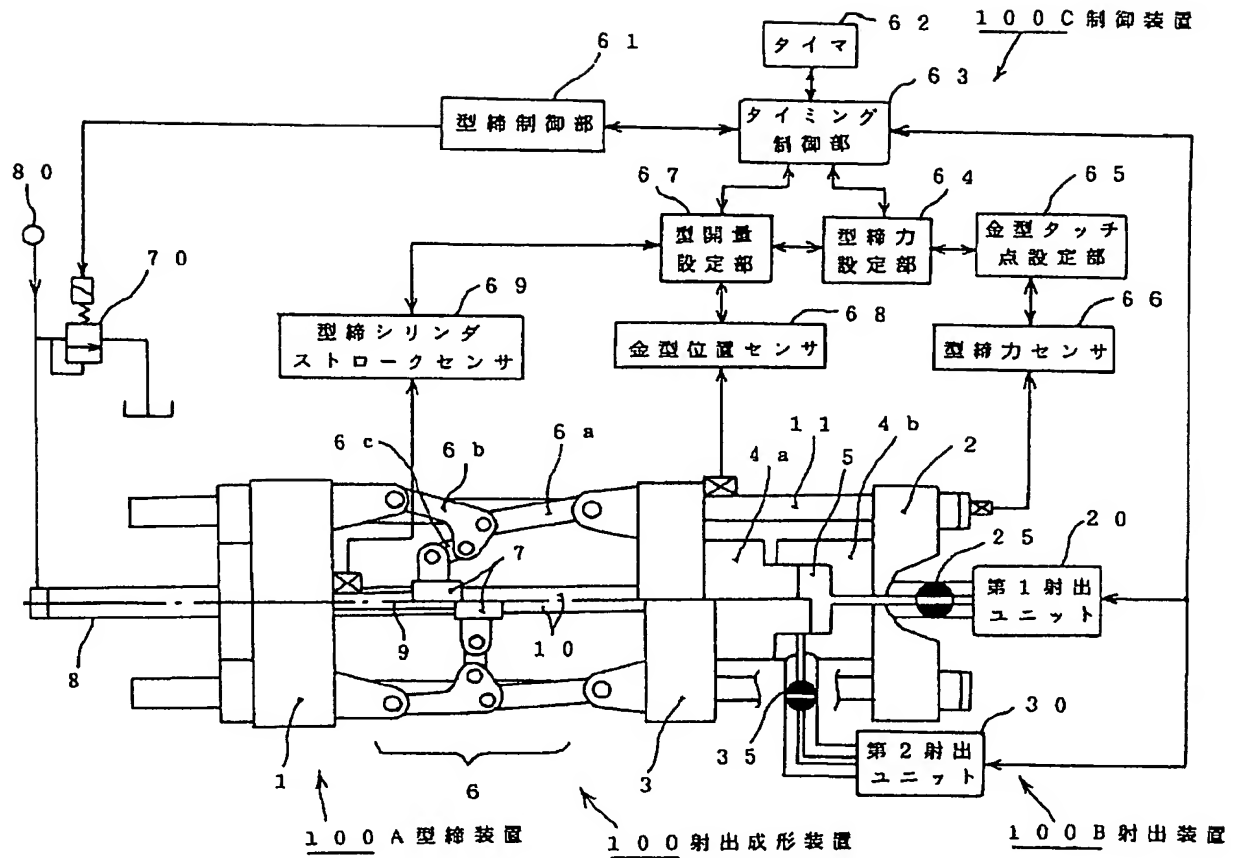
【図6】本発明の他の実施例に係る成形工程の概略を説明する工程説明図である。

【符号の説明】

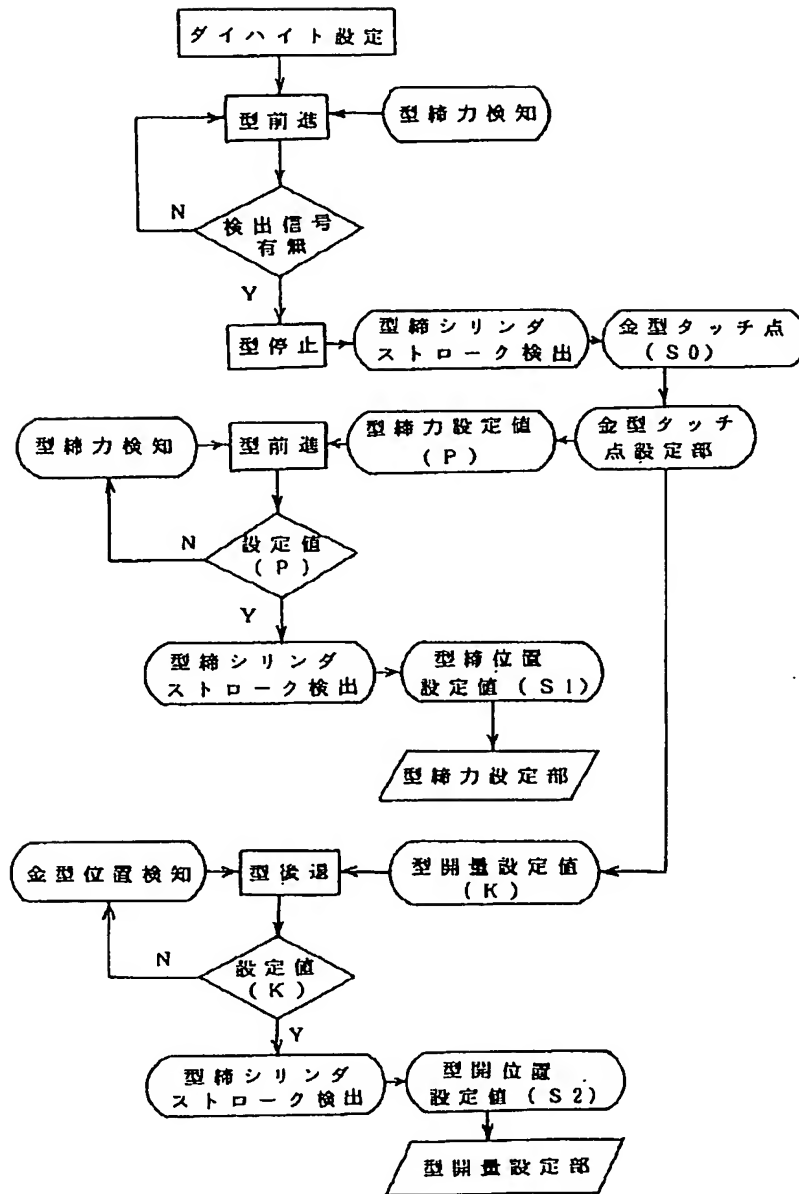
- 1 エンドプラテン
- 2 固定盤
- 3 可動盤
- 4 a 可動金型
- 4 b 固定金型
- 5 キャビティ
- 6 トグル機構
- 7 クロスヘッド

- 8 型締シリンダ
- 9 ピストンロッド
- 10 ガイドロッド
- 20 第1射出ユニット
- 25 シャットオフバルブ(第1射出ユニット)
- 30 第2射出ユニット
- 35 シャットオフバルブ(第2射出ユニット)
- 40 ミキシングノズル
- 45 ロータリバルブ
- 61 型締制御部
- 62 タイマ
- 63 タイミング制御部
- 64 型締力設定部
- 65 金型タッチ点設定部
- 66 型締力センサ
- 67 型開量設定部
- 68 金型位置センサ
- 69 型締シリンダストロークセンサ
- 70 油圧制御弁
- 80 油圧供給源
- 100 射出成形装置
- 100A 型締装置
- 100B 射出装置
- 100C 制御装置
- 200 射出成形装置
- 200A 型締装置
- 200B 射出装置
- 200C 制御装置
- P 型締力設定値
- S 型開量設定値
- S₀ 金型タッチ点
- S₁ 型締位置設定値
- S₂ 型開位置設定値
- t₁ 計量開始時間
- t₂ 冷却完了時間

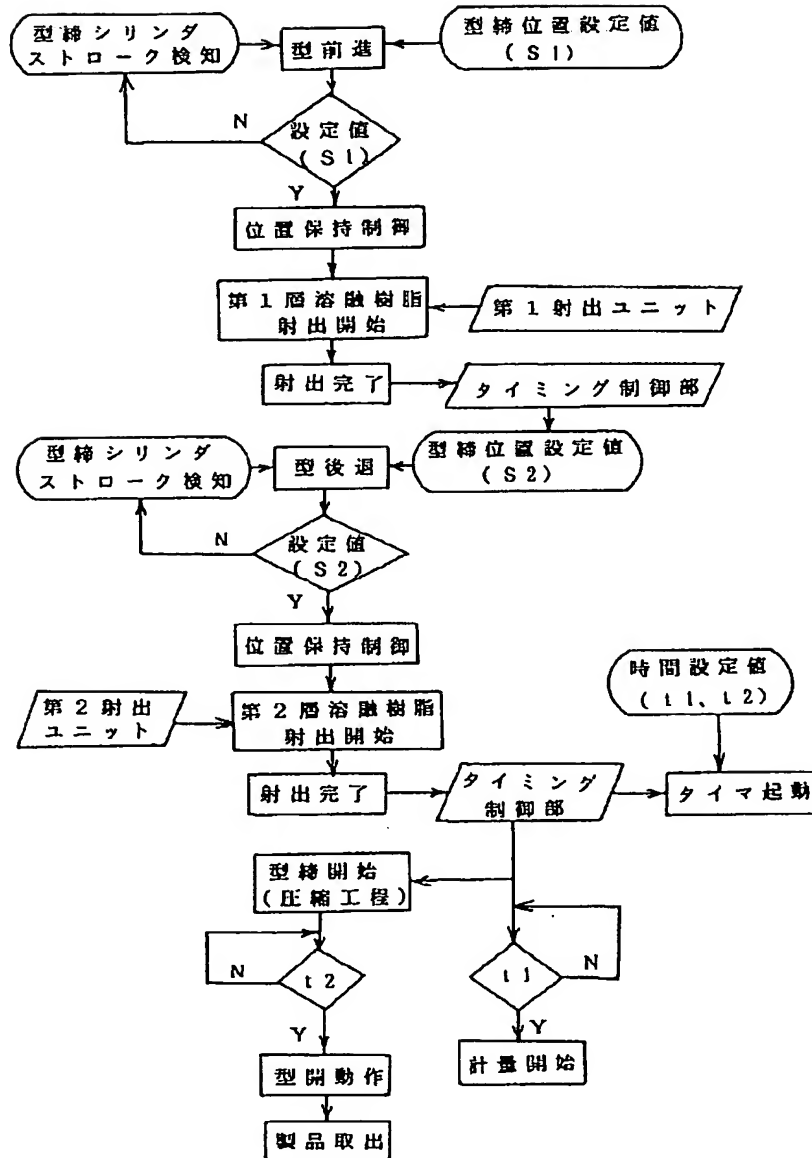
【図1】



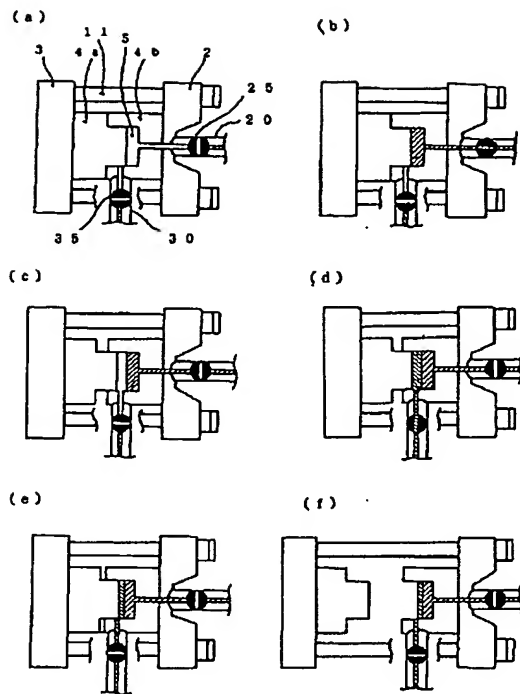
【図2】



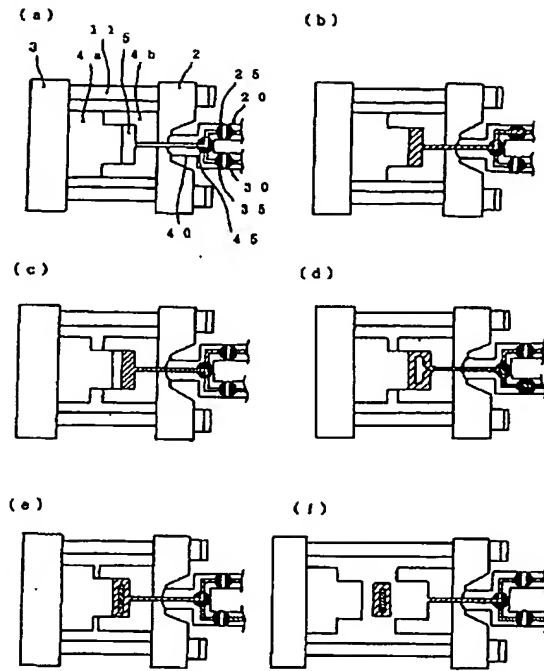
【図3】



【図4】



【図6】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-076278

(43)Date of publication of application : 25.03.1997

(51)Int.Cl. B29C 45/13
 B29C 45/56
 // B29L 9:00

(21)Application number : 07-236493

(71)Applicant : UBE IND LTD

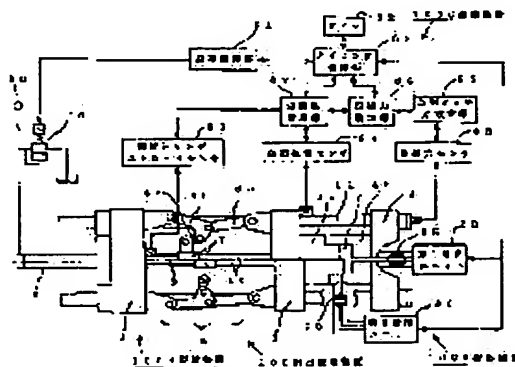
(22)Date of filing : 14.09.1995

(72)Inventor : OKAMOTO AKIO

(54) METHOD FOR MULTI-LAYER MOLDING OF RESIN AND CLAMPING DEVICE THEREFOR**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain stably a multi-layer molded product of resin in high quality by a simple control by a method wherein after injection-filling a second layer of molten resin into a secondary space part formed between a movable mold and a first layer of filler, a toggle mechanism is stretched in an elongating direction to clamp them by high pressure.

SOLUTION: Clamping operation is carried out based on a clamp position set value previously set by a clamp force setting part 64. A first layer of molten resin being a core material is filled by injection into a mold cavity 5 by opening a shut-off valve 25 to a first injection unit 20 side. After detecting completion of the injection filling by a timing control part 63, the shut-off valve 25 is closed, and mold-opening operation is carried out based on a mold-opening position set value previously set by a mold-opening amount setting part 67. Thereafter, a shut-off valve to a second injection unit 30 side is opened, and a second layer of molten resin being a skin material is filled by injection into a secondary space part formed by the core molded material and a movable mold. Then, the shut-off valve 35 is closed, and a toggle mechanism 6 is stretched to clamp them by high pressure.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 25.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3275650

[Date of registration] 08.02.2002

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office